

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-288734

(43)Date of publication of application : 31.10.1995

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

(21)Application number : 06-081363

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 20.04.1994

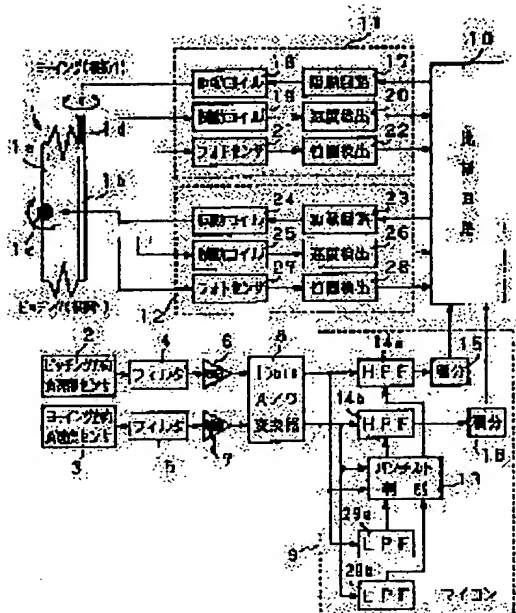
(72)Inventor : YAMAGIWA MASATOSHI

(54) CAMERA APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a camera apparatus for which the accuracy of hand shake correction is improved.

CONSTITUTION: Angular velocity sensors 2 and 3 detect the angular velocity in the vertical direction and in the horizontal direction of this camera apparatus and supplies it through filters 4 and 5 and amplifier circuits 6 and 7 to an A/D converter 8 and the A/D converter 8 forms the detection data of the angular velocity. LPFs 29a and 29b extract a drift component from the detection data and a pan tilt discrimination circuit 13 compares the detection data with a threshold value with the drift component as a reference, judges hand shakes and switches the characteristics of HPFs 14a and 14b. Integration circuits 15 and 16 integrate the detection data for which DC components are removed in the HPFs 14a and 14b and output angle outputs and a comparator circuit 10 forms driving signals in the vertical direction and the horizontal direction based on the angle outputs and supplies them to driving systems 11 and 12. The driving systems 11 and 12 rotary-drive driving shafts 1c and 1d corresponding to the driving signals, drive optical plates 1a and 1b and correct the hand shakes.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.05.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-288734

(43)公開日 平成7年(1995)10月31日

(51)Int.Cl.⁹

H 0 4 N 5/232

識別記号

庁内整理番号

Z

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平6-81363

(22)出願日

平成6年(1994)4月20日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 山縣 正俊

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

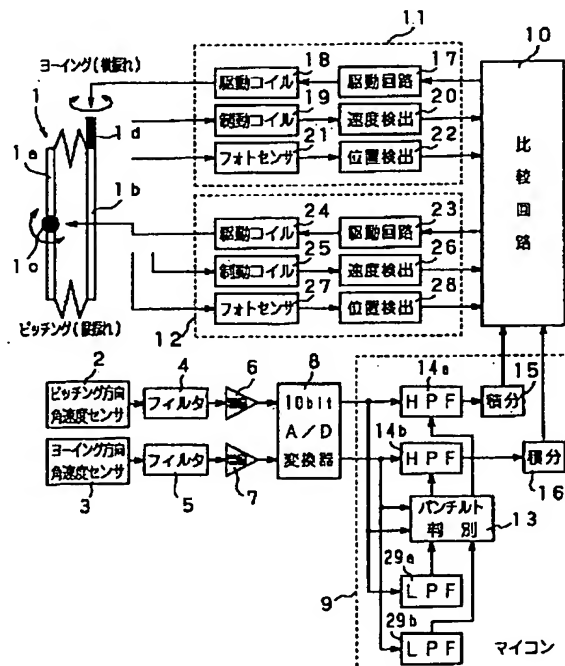
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 カメラ装置

(57)【要約】

【目的】手振れ補正の精度を向上させたカメラ装置の提供。

【構成】角速度センサ2, 3はカメラ装置の垂直方向及び水平方向の角速度を検出してフィルタ4, 5と増幅回路6, 7を介してA/D変換器8に供給し、A/D変換器8は角速度の検出データを形成し、LPF29a, 29bは検出データからドリフト成分を抽出し、パンチルト判別回路13はドリフト成分を基準として検出データを閾値と比較して手振れであるか判定してHPF14a, 14bの特性を切り換える。積分回路15, 16はHPF14a, 14bで直流成分が除去された検出データを積分して角度出力を出力し、比較回路10は、角度出力に基づいて、垂直方向及び水平方向の駆動信号を形成して駆動系11, 12に供給する。駆動系11, 12は駆動信号に応じて駆動軸1c, 1dを回転駆動して光学板1a, 1bを駆動して手振れを補正する。



ビデオカメラ装置の要部

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 手振れ検出手段により手振れ量を検出し、この手振れ検出出力に基づいて制御手段が手振れ補正を行うカメラ装置において、

手振れ検出出力中の直流成分を検出する直流成分検出手段と、

この直流成分検出手段の検出出力に基づいて手振れ検出出力中の直流成分を除去すると共に、この直流成分を除去した手振れ検出出力に基づいて手振れ及びパンニング、ティルティングの判別を行なうパンティルト判別手段とを有し、

制御手段は、パンティルト判別手段からの判別出力により応答特性を切り換えて手振れ補正を行なうことを特徴とするカメラ装置。

【請求項 2】 前記直流成分検出手段は、ローパスフィルタからなることを特徴とする請求項 1 記載のカメラ装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記手振れ検出出力の帯域制御を行うためのハイパスフィルタを有しており、前記パンティルト判別手段からの判別出力に応じて前記ハイパスフィルタの回路特性を切り換えて手振れ補正を行うことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のカメラ装置。

【請求項 4】 前記パンティルト判別手段は、所定の閾値を有しており、前記手振れ検出出力のレベルがこの閾値以上の場合にパンニングあるいはティルティングであると判別し、上記手振れ検出出力のレベルがこの閾値以下であった場合に手振れであると判別することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のカメラ装置。

【請求項 5】 前記パンティルト判別手段は、所定の閾値を有しており、前記手振れ検出出力のレベルがこの閾値以上の場合にパンニングあるいはティルティングであると判別し、上記手振れ検出出力のレベルがこの閾値以下であった場合に手振れであると判別することを特徴とする請求項 3 記載のカメラ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、被写体を撮像するカメラ装置に関し、特に手振れ及びパンニング、ティルティングの判別を行なって、手振れを検出して補正する手振れ補正回路を有するカメラ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 今日において、携帯用のビデオカメラ装置は、小型で軽量であることなどから取り扱いが容易で普及しつつある。このビデオカメラ装置で撮像を行う場合、ユーザは、該ビデオカメラ装置を片手で保持し、電子ビューファインダを介して被写体を覗きながら撮像を行う。

【0003】 ここで、この携帯用ビデオカメラ装置は、上述のように片手で保持でき簡単に撮像することができ

るのはよいが、小型で軽量であるために安定性が悪く手振れを生じ、再生画像に揺れが生じる問題があった。

【0004】 このため、最近ではビデオカメラ装置に手振れ補正回路が設けられるようになってきている。この手振れ補正回路は、例えば CCD イメージセンサの前段に設けられ被写体からの撮像光の光軸補正を行なうアクティブプリズムと、ビデオカメラ装置の垂直方向及び水平方向の角速度を検出する角速度センサと、この角速度センサの出力に基づいてアクティブプリズムを駆動する制御部等を備えている。

【0005】 そして、上記制御部は、ハイパスフィルタ及び積分回路を有しており、該ハイパスフィルタにより上記角速度データから直流成分を除去し、積分回路により角速度を示す角速度データを手振れの角度を示す角度データに変換して上記アクティブプリズムに供給し、アクティブプリズムは、供給された角度データに応じて撮像光の光軸を補正して被写体の同位置からの光が CCD イメージセンサの同じ位置に受光されるように手振れ補正を行っていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記ビデオカメラ装置は、パンニングあるいはティルティングを行なったときでも手振れ補正回路によって手振れ補正が行なわれているために、パンニング又はティルティング方向と逆方向にアクティブプリズムの光軸が補正され、いわゆる揺戻し現象が起り、パンニング及びティルティングを行なっているにもかかわらず撮影される画像中の被写体の位置が変化しない等の問題があった。

【0007】 また、上記ビデオカメラ装置では、例えば角速度センサの温度特性、無振動時の検出出力等の個体差によって、検出出力に直流（ドリフト）成分を発生し、このドリフトにより角速度の検出に誤差が生じ、手振れ補正の精度が低下する問題があった。

【0008】 本発明は、上述のような問題点に鑑みてなされたものであり、手振れ時とパンニング又はティルティング時との判別を行うことができ、この判別結果に応じた手振れ補正を行うことにより手振れ補正の精度の精度を向上させることができるカメラ装置の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するために、本発明に係るビデオカメラ装置は、手振れ検出手段により手振れ量を検出し、この手振れ検出出力に基づいて制御手段が手振れ補正を行うカメラ装置において、手振れ検出出力中の直流成分を検出する直流成分検出手段と、この直流成分検出手段の検出出力に基づいて手振れ検出出力中の直流成分を除去すると共に、この直流成分を除去した手振れ検出出力に基づいて手振れ及びパンニング、ティルティングの判別を行なうパンティルト判別手段とを有し、制御手段は、パンティルト判別手段か

らの判別出力により応答特性を切り換えて手振れ補正を行なうことを特徴とする。

【0010】また、本発明に係るビデオカメラ装置は、直流成分検出手段がローパスフィルタからなることを特徴とする。

【0011】また、本発明に係るビデオカメラ装置は、制御手段が手振れ検出出力の帯域制御を行うためのハイパスフィルタを有しており、パンティルト判別手段からの判別出力に応じてハイパスフィルタの回路特性を切り換えて手振れ補正を行うことを特徴とする。

【0012】また、本発明に係るビデオカメラ装置は、パンティルト判別手段が所定の閾値を有しており、手振れ検出出力のレベルがこの閾値以上の場合にパンニングあるいはティルティングであると判別し、手振れ検出出力のレベルがこの閾値以下であった場合に手振れであると判別することを特徴とする。

【0013】

【作用】本発明に係るカメラ装置は、手振れ検出手段により手振れ量を検出し、この手振れ検出出力に基づいて制御手段が手振れ補正を行うカメラ装置であり、直流成分検出手段が手振れ検出出力中の直流成分を検出する。

【0014】具体的には、上記直流成分検出手段は、例えばローパスフィルタ等からなり、手振れ検出出力中の所定周波数以下の成分を抽出して手振れ検出出力中の直流成分を検出する。

【0015】そして、パンティルト判別手段は、直流成分検出手段の検出出力に基づいて手振れ検出出力中の直流成分を除去する。

【0016】また、パンティルト判別手段は、直流成分を除去した手振れ検出出力に基づいて、手振れ及びパンニング、ティルティングの判別を行ない、判別出力を上記制御手段に供給する。

【0017】具体的には、パンティルト判別手段は、例えば所定の閾値を有しており、上記手振れ検出出力のレベルがこの閾値以上の場合にパンニングあるいはティルティングであると判別し、上記手振れ検出出力のレベルがこの閾値以下であった場合に手振れであると判別する。

【0018】すなわち、手振れによる上記手振れ検出出力は、周波数が高くレベルは低い、パンニング、ティルティングによる上記手振れ検出出力は、周波数が低くレベルが高いという特徴を有している。このため、この特徴を考慮した上記閾値と、上記手振れ検出出力とを比較することにより、その手振れ検出出力が、手振れにより生じたものかあるいはパンニング、ティルティングにより生じたものかを簡単に判別することができる。

【0019】このようにして形成された判別出力は、上記制御手段に供給される。

【0020】上記制御手段は、上記パンティルト判別手段からの判別出力に応じて、例えば手振れ検出出力の帯

域制御を行うためのハイパスフィルタの回路特性を切り換え、あるいは、上記手振れ検出出力を増幅する増幅回路の利得を可変する等のように、応答特性を切り換えて手振れ補正を行う。

【0021】具体的には、上述のように手振れ時の手振れ検出出力とパンニング、ティルティング時の手振れ検出出力とはその周波数特性が異なるので、制御手段は、例えば手振れ時は、ハイパスフィルタのカットオフ周波数を低くし、パンニング、ティルティング時は、ハイパスフィルタのカットオフ周波数を高くする。

【0022】すなわち、上記手振れ時にカットオフ周波数を低くするということは、低い周波数の手振れ検出出力に対する応答を向上させることとなる。すなわち、低い周波数の手振れ検出出力に対するゲインを上げることとなり、上記制御手段にレベルの高い手振れ検出出力が供給される。このため、手振れ検出出力に応じて正確な手振れ補正を行うことができる。

【0023】また、上記パンニング、ティルティング時にカットオフ周波数を高くするということは、低い周波数の手振れ検出出力に対する応答を低下させることとなる。すなわち、低い周波数の手振れ検出出力のゲインを下げることとなり、上記制御手段にレベルの低い手振れ検出出力が供給される。このため、手振れ補正能力を抑制することができ、該パンニング、ティルティング時に手振れ補正がかかってしまい、カメラ装置を向けている方向と実際に撮像される被写体にずれを生じ、所望の再生画像が得られないという不都合を防止することができる。

【0024】

【実施例】以下、本発明に係るカメラ装置の好適な一実施例を図面を参照しながら詳細に説明する。この実施例は、本発明を被写体を撮像して画像信号を出力するビデオカメラ装置に適用したものである。

【0025】このビデオカメラ装置は、例えば図1にその要部の構成を示すように、撮像光の光軸を手振れ量に応じて可変するアクティブプリズム1と、手振れのうち垂直方向（以下、ピッチング方向という）の手振れ量を検出するピッチング方向角速度センサ2と、手振れのうち水平方向（以下、ヨーイング方向という）の手振れ量を検出するヨーイング方向角速度センサ3と、上記ピッチング方向角速度センサ2及びヨーイング方向角速度センサ3からの検出出力に基づいて上記アクティブプリズム1を駆動するための駆動信号を出力するマイクロコンピュータ（以下、マイコンという）9と、駆動信号を出力する比較回路10と、上記駆動信号に応じて上記アクティブプリズム1を駆動するヨーイング方向駆動系11、ピッチング方向駆動系12とを有している。

【0026】上記マイコン9は、上述の図1に示すように、デジタル化された上記ピッチング方向の検出出力が供給される第1のハイパスフィルタ（HPF）14a及

び第1のローパスフィルタ (LPF) 29aと、デジタル化された上記ヨーイング方向の検出出力が供給される第2のHPF 14b及び第2のLPF 29bと、第1のHPFの出力を積分する第1の積分回路15と、第2のHPFの出力を積分する第2の積分回路16と、上記各検出出力に基づいてそれが手振れであるか、パンニングあるいはティルティングであるかを判別するパンティルト判別回路13とを備えている。

【0027】また、このマイコン9は、図示しないメモリ及び中央演算処理装置 (CPU) 等を備え、メモリに予め記憶されているプログラムを実行することにより、上記第1及び第2のLPF 29a, 29bとパンティルト判別回路13の動作を制御して手振れ検出出力中の直流成分を検出する直流成分検出手段と直流成分検出手段の検出出力に基づいて手振れ検出出力中の直流成分を除去すると共に、この直流成分を除去した手振れ検出出力に基づいて手振れ及びパンニング、ティルティングの判別を行なうパンティルト判別手段として機能すると共に、上記第1及び第2のHPF 14a, 14bと第1及び第2の積分回路15, 16の動作を制御することにより手振れ補正を行なう制御手段の一部として機能するようになっている。

【0028】上記アクティブプリズム1は、透明の第1及び第2の光学板1a, 1bの外周部どおしを蛇腹状の部材を介して接続し、その中に透明溶液を注入することにより形成されている。第1の光学板1aの右側面部には、該第1の光学板1aを駆動するための第1の駆動軸1cが設けられており、この第1の駆動軸1cを回転駆動することにより該第1の光学板1cが駆動するようになっている。また、上記第2の光学板1bの上側面部には、該第2の光学板1bを駆動するための第2の駆動軸1dが設けられており、この第2の駆動軸1dを回転駆動することにより該第2の光学板1bが駆動するようになっている。

【0029】上記ピッチング方向角速度センサ2は、フィルタ4、増幅回路6、A/D変換器8に接続されており、該A/D変換器8に、上記ピッチング方向角速度センサ2で検出されたピッチング方向の検出出力が供給されるようになっている。

【0030】上記ヨーイング方向角速度センサ3は、フィルタ5、増幅回路7、A/D変換器8に接続されており、該A/D変換器8に、上記ヨーイング方向角速度センサ3で検出されたヨーイング方向の検出出力が供給されるようになっている。

【0031】上記A/D変換器8は、デジタル化された上記ピッチング方向の検出出力が供給される第1のHPF 14a及び第1のLPF 29aと、デジタル化された上記ヨーイング方向の検出出力が供給される第2のHPF 14b及び第2のLPF 29bに接続されると共に、上記各検出出力に基づいてそれが手振れであるか、パン

ニングあるいはティルティングであるかを判別するパンティルト判別回路13に接続されている。

【0032】上記第1のHPF 14aは、上記ピッチング方向の角速度の検出出力を角度の検出出力に変換する第1の積分回路15に接続されており、上記第2のHPF 14bは、上記ヨーイング方向の角速度の検出出力を角度の検出出力に変換する第2の積分回路16に接続されている。上記各積分回路15, 16は、比較回路10に接続されている。

【0033】上記第1及び第2のLPF 29a, 29bは、上記パンティルト判別回路13に接続されている。

【0034】上記パンティルト判別回路13は、その出力端子が上記第1、第2のHPF 14a, 14bに接続されており、上記ピッチング方向の検出出力及びヨーイング方向の検出出力と、上記第1及び第2のLPF 29a, 29bの出力に基づく該パンティルト判別回路13の判別出力により該第1、第2のHPF 14a, 14bのフィルタ特性を可変制御するようになっている。

【0035】上記アクティブプリズム1の第2の駆動軸1dは、駆動コイル18及び駆動回路17を介して上記比較回路10に接続されており、該比較回路10からの比較出力に応じてヨーイング方向に駆動されるようになっている。

【0036】このアクティブプリズム1のヨーイング方向の動きは、制動コイル19、速度検出回路20及びフォトセンサ21、位置検出回路22により検出されるようになっている。上記速度検出回路20及び位置検出回路22の各検出出力は、それぞれ比較回路10に供給されるようになっている。

【0037】上記比較回路10は、上記ヨーイング方向の各検出出力と、上記ヨーイング方向角速度センサ3により検出された検出出力とを比較しながら上記アクティブプリズム1の第2の駆動軸1dを駆動するための駆動信号を上記駆動回路17に供給するようになっている。

【0038】上記アクティブプリズム1の第1の駆動軸1cは、駆動コイル24及び駆動回路23を介して上記比較回路10に接続されており、該比較回路10からの比較出力に応じてピッチング方向に駆動されるようになっている。

【0039】このアクティブプリズム1のピッチング方向の動きは、制動コイル25、速度検出回路26及びフォトセンサ27、位置検出回路28により検出されるようになっている。上記速度検出回路26及び位置検出回路28の各検出出力は、それぞれ比較回路10に供給されるようになっている。

【0040】上記比較回路10は、上記ピッチング方向の各検出出力と、上記ピッチング方向角速度センサ2により検出された検出出力とを比較しながら上記アクティブプリズム1の第1の駆動軸1cを駆動するための駆動信号を上記駆動回路23に供給するようになっている。

【0041】つぎに、この実施例に係るカメラ装置の動作説明をする。まず、撮像が開始されると、ピッチング方向角速度センサ2及びヨーイング方向角速度センサ3によりピッチング方向及びヨーイング方向の手振れ量が検出される。

【0042】上記各角速度センサ2, 3は、当該カメラ装置の静止時の出力（センタ値）を基準として手振れの方向の正負を検出して角速度の大きさ（手振れ量）に応じた検出出力を出力する。この各検出出力は、それぞれフィルタ4, 5に供給される。

【0043】上記各角速度センサ2, 3の検出出力には、共振周波数等の不要帯域の信号が含まれているため、上記各フィルタ4, 5はこれを除去し、増幅回路6, 7を介してA/D変換器8に供給する。

【0044】上記A/D変換器8は、上記ピッチング方向の検出出力をデジタル化することによりピッチング方向の検出データを形成し、これを第1のHPF14a, 第1のLPF29a及びパンティルト判別回路13に供給する。また、上記ヨーイング方向の検出出力をデジタル化することによりヨーイング方向の検出データを形成し、これを第2のHPF14b, 第2のLPF29b及び上記パンティルト判別回路13に供給する。

【0045】第1及び第2のLPF29a, 29bは、それぞれピッチング方向及びヨーイング方向の検出データから角速度センサ2, 3の個体差に基づく直流（ドリフト）成分を抽出し、センタ出力としてパンティルト判別回路13に供給する。

【0046】ここで、図2（a）に示すパンニング時の上記各角速度センサ2, 3の検出出力と、同図（b）に示す手振れ時の各角速度センサ2, 3の検出出力とでは、該パンニング時及びティルティング時の各角速度センサ2, 3の検出出力のほうに周波数が低く、角速度が大きいという特徴を有している。

【0047】すなわち、上記パンニング時には、センタ出力（0レベル）に対して、正方向あるいは負方向の一方のみの出力が手振れ時と比較して長時間、上記各角速度センサ2, 3の検出出力から出力され続ける。なお、これはティルティング時でも同じである。

【0048】このため、上記パンティルト判別回路13は、上記各角速度センサ2, 3の検出出力のレベルを、一定時間、閾値と比較し、該検出出力が一定時間以上閾値を越えた場合はパンニングあるいはティルティングと判断し、該検出出力のレベルが閾値を越えた時間が一定時間以下である場合は手振れと判断するようになっている。

【0049】具体的には、図3（a）に示すように上記パンティルト判別回路13には、正方向の式値（+S）及び負方向の閾値（-S）が設けられており、上記正方向の式値（+S）あるいは負方向の閾値（-S）を越えるレベルの検出出力が供給されると、タイマのカウント

を開始し、該正方向の式値（+S）を越えるレベルの検出出力が何秒間出力され続けたかを検出する（サンプル期間T）。そして、上記検出出力が閾値を越えた時間が、例えば100msec以上であった場合、同図

（b）に示すようにパンニング（あるいはティルティング）であると判断し、上記検出出力が閾値を越えた時間が、例えば100msec以下であった場合、手振れであると判断する。

【0050】すなわち、上記閾値をS、サンプル期間をT、検出出力を P_{OUT} 、検出出力のレベルが閾値以上であった時間を P_t とすると、上記パンティルト判別回路13は、

$$P_{OUT} \geq S \quad \text{且つ} \quad P_t \geq T$$

のときにパンニングあるいはティルティングと判断する。

【0051】なお、人間の手振れは、約3～15Hz程度の範囲内であるため、上記閾値とサンプル期間Tの値は、パンニング（あるいはティルティング）と手振れとの境界付近の値となるように設定されている。

【0052】このような手振れ、パンティルト判別により、上記パンティルト判別回路13は、図4（a）に示すような上記各角速度センサ2, 3からの検出出力が供給された場合、閾値（0レベル）を一定時間越えたときにパンニング（あるいはティルティング）であることを示す同図（b）に示すようなハイレベルの判断出力を上記第1及び第2のHPF14a, 14bに供給し、該閾値（0レベル）を越えた時間が一定時間に満たない場合は、手振れであることを示す同図（b）に示すようなローレベルの判断出力を上記マイコン9内の第1及び第2のHPF14a, 14bに供給する。

【0053】上記第1及び第2のHPF14a, 14bは、上記各角速度センサ2, 3からの各検出出力からそれぞれ直流成分を除去するが、そのカットオフ周波数が上記パンティルト判別回路13からの判断出力に応じて可変されるようになっている。

【0054】上記パンティルト判別回路13がパンニング（あるいはティルティング）と判断しハイレベルの判断出力が供給されると、上記第1及び第2のHPF14a, 14bは、カットオフ周波数を上げるように制御される。第1及び第2のHPF14a, 14bのカットオフ周波数を上げると、低い周波数の手振れ検出出力に対する応答が低下する。すなわち、低い周波数の手振れ検出出力に対するゲインを下げることとなり、結果的に手振れ補正能力を低減させるビデオカメラを向けている方向と実際に撮像される被写体とのずれを抑制するようになっている。

【0055】また、逆に、上記パンティルト判別回路13が手振れであると判断し、ローレベルの判断出力が供給されると、上記第1及び第2のHPF14a, 14bは、カットオフ周波数を下げるように制御される。第1

及び第2のHPF14a, 14bは、カットオフ周波数を下げると、低い周波数の手振れ検出出力に対する応答を向上する。すなわち、低い周波数の手振れ検出出力のゲインを上げることとなり、手振れ補正能力を保持して、通常の手振れ補正を行なうようになっている。

【0056】具体的には、上記各HPF14a, 14bは、例えば $1-Z^{-1}/1-KZ^{-1}$ のフィルタ特性を有しており、上記係数Kの値を上記判断出力に応じて可変制御することにより、パンニング時（あるいはティルティング時）には、上記各角速度センサ2, 3からの検出出力のゲインを下げて手振れ補正能力を低減させ、手振れ時には該検出出力のゲインを上げて手振れ補正能力を上げる制御を行う。

【0057】なお、上記パンニング時（あるいはティルティング時）には、上記検出出力のゲインが下げられることにより手振れ補正能力が低減されるが、該パンニング時には画面全体が左右に動いているため、該手振れ補正は殆ど必要がなく問題にはならない。このようなゲイン制御されたHPF14a, 14bを介した検出出力は、それぞれ第1の積分回路15、第2の積分回路16に供給される。

【0058】上記第1の積分回路15は、上記ピッチング方向の角速度の検出出力を角度の検出出力に変換して比較回路10に供給し、上記第2の積分回路16は、上記ヨーイング方向の角速度の検出出力を角度の検出出力に変換して比較回路10に供給する。

【0059】上記比較回路10は、上記各角度の検出出力に基づいて、上記アクティブプリズム1をヨーイング方向に駆動するための駆動信号及びピッチング方向に駆動するための駆動信号を形成し、これらをヨーイング方向駆動系11の駆動回路17、ピッチング方向駆動系12の駆動回路23にそれぞれ供給する。

【0060】上記ヨーイング方向駆動系11の駆動回路17は、上記駆動信号に応じた電圧を駆動コイル18に印加する。これにより、上記第2の駆動軸1dを回転駆動することができ、上記アクティブプリズム1の第2の光学板1bを、上記ヨーイング方向角速度センサ3の検出出力に応じてヨーイング方向に駆動することができる。

【0061】また、上記ピッチング方向駆動系12の駆動回路23は、上記駆動信号に応じた電圧を駆動コイル24に印加する。これにより、上記第1の駆動軸1cを回転駆動することができ、上記アクティブプリズム1の第1の光学板1aを、上記ピッチング方向角速度センサ2の検出出力に応じてピッチング方向に駆動することができる。

【0062】このようなアクティブプリズム1の動きのうち、ヨーイング方向の動きは制動コイル19及びフォトセンサ21により検出される。上記制動コイル19は、上記ヨーイング方向の動きに応じた電圧値を検出

し、これを速度検出回路20に供給する。上記速度検出回路20は、上記検出された電圧値から、上記ヨーイング方向の動き速度を検出し、この検出出力を比較回路10に帰還する。また、上記フォトセンサ21は、上記ヨーイング方向の動きを光により検出し、この検出出力を位置検出回路22に供給する。上記位置検出回路22は、上記検出出力に基づいて上記アクティブプリズム1の位置を検出し、この検出出力を上記比較回路10に帰還する。

【0063】また、上記アクティブプリズム1のピッチング方向の動きは制動コイル25及びフォトセンサ27により検出される。上記制動コイル25は、上記ピッチング方向の動きに応じた電圧値を検出し、これを速度検出回路26に供給する。上記速度検出回路26は、上記検出された電圧値から、上記ピッチング方向の動き速度を検出し、この検出出力を比較回路10に帰還する。また、上記フォトセンサ27は、上記ピッチング方向の動きを光により検出し、この検出出力を位置検出回路28に供給する。上記位置検出回路28は、上記検出出力に基づいて上記アクティブプリズム1の位置を検出し、この検出出力を上記比較回路10に帰還する。

【0064】上記比較回路10は、上記ヨーイング方向駆動系11の速度検出回路20、位置検出回路22からの各検出出力と、上記第2の積分回路16からのピッチング方向の検出出力とを比較し、その誤差が零となるような駆動信号を上記駆動回路17に供給する。また、上記比較回路10は、上記ピッチング方向駆動系12の速度検出回路26、位置検出回路28からの各検出出力と、上記第1の積分回路15からのピッチング方向の検出出力とを比較し、その誤差が零となるような駆動信号を上記駆動回路23に供給する。この結果、上記各角速度センサ2, 3からの検出出力に応じて正確に、上記アクティブプリズム1を駆動することができる。

【0065】ここで、第1及び第2のLPF29a, 29bの動作をさらに詳しく説明する。A/D変換器から供給されるピッチング方向の検出データ及びヨーイング方向の検出データには、各角度センサ2, 3の個体差に基づく誤差が含まれており、無振動時の各検出データは各角度センサ2, 3毎に異なる。

【0066】そして、各角速度センサ2, 3の仕様上のセンタ出力（無振動時の検出データ）を基準（検出出力の0レベル）として各速度センサ2, 3の出力に基づく手振れ検出出力と閾値との比較を行なうと、実際のセンタ出力と仕様上のセンタ出力には、上述したように個体差に基づく多少の誤差があるため、比較結果に方向性を有する誤差を生じ、例えば左方向にパンニングしたときと右方向にパンニングしたとき、あるいは上方向にティルティングしたときと下方向にティルティングしたときとで閾値が実質的に異なる状態となる問題がある。

【0067】具体的には、このビデオカメラを一定速度

で左方向にパンニングした後、同じ速度で右方向にパンニングしたときにパンチルト判別回路 13 に供給されるヨーイング方向の検出データは、左方向のパンニングと右方向のパンニングが同じ速度であるから、例えば図 5 (a) に示すように、実際の 0 レベルに対して同じ出力レベル (V_p) となる。

【0068】そして、仕様上の 0 レベルをセンター出力として閾値 A, B を設定し、検出データとの比較を行なうと、角速度センサの個体差によって実際の 0 レベルと仕様上の 0 レベルとの間に個体差に基づく誤差 E があるために、実質的に実際の 0 レベルと閾値 C ($=A-E$), D ($=B-E$) との比較を行なった場合と等価となる。

【0069】このため、実質的に左方向のパンニングのときと右方向のパンニングのときの閾値が異なる状態となり、同じ角速度のパンニングであっても左方向のパンニングは検出し、右方向のパンニングは検出ししない等の方向性を有する誤差を生じる。

【0070】この実施例では、上述のように、第 1 及び第 2 の LPF 29a, 29b によって、ピッチング方向及びヨーイング方向の検出データから角速度センサ 2, 3 の個体差に基づくドリフト成分を抽出し、このドリフト成分をセンタ出力 (0 レベル) としてパンチルト判別回路 13 に供給し、パンチルト判別回路 13 では第 1 及び第 2 の LPF 29a, 29b から供給された実際の 0 レベルを基準として、検出データと閾値との比較を行なっている。

【0071】具体的には、第 1 及び第 2 の LPF 29a, 29b は、上述したように検出データから検出出力等の高周波成分を除去し、角度センサー 2, 3 自体のセンター値 (0 レベル) を検出してパンチルト検出回路 13 に供給する。

【0072】そして、パンチルト検出回路 13 は、例えば図 5 (b) に示すように、第 1 及び第 2 の LPF 29a, 29b からの実際の 0 レベルを基準として閾値 F, G を設定する。この閾値 F, G は、実際の 0 レベルを基準として設定されているため常に $F=G$ であるため、同じ速度で右方向又は左方向にパンニングを行なった場合あるいは同じ速度で上方向又は下方向にティルティングを行なった場合との感度が等しくなる。

【0073】このため、この実施例では、上述した角速度センサ 2, 3 の個体差に基づくドリフトに影響されずに、手振れ検出出力と閾値との比較を行なうことができ、正確な手振れ補正を行なうことができる。

【0074】また、上記 HPPF 14a, 14b の動作をさらに詳しく説明する。上述のように HPPF 14a, 14b のカットオフ周波数を可変制御しないと、図 6 (a) に示すようなパンニング時 (あるいはティルティング時) の角速度センサの検出出力に対して、同図 (b) に示すような一方向に張り付いた駆動信号が上記

各駆動回路 17, 23 に供給される。これにより、パンニング (あるいはティルティング) であるのにも関わらず、上記アクティブプリズム 1 が駆動されて続けて傾き続け、撮像方向にズレを生じてしまう。

【0075】しかし、本実施例に係るカメラ装置は、手振れであるか否かに応じて上記 HPPF 14a, 14b のカットオフ周波数を可変制御しているため、図 7 (a) に示すようなパンニング時 (あるいはティルティング時) の角速度センサの検出出力に対して、同図 (b) に示すように、最初はアクティブプリズム 1 を駆動させるレベルの駆動信号を上記各駆動回路 17, 23 に供給してしまうが、すぐに略々 0 レベルの駆動信号を上記各駆動回路 17, 23 に供給することができる。このため、上記アクティブプリズム 1 は、最初は多少駆動されるが、すぐにもとの位置 (センタ位置) に戻る。従って、上記撮像方向にズレを防止することができる。

【0076】以上の説明から明らかなように、このビデオカメラ装置は、直流成分を除去した手振れ検出出力に基づいて手振れ時とパンニング又はティルティング時との判別を行うことができ、この判別結果に応じた手振れ補正を行うことにより、手振れ補正の精度を向上させることができる。

【0077】なお、上述の実施例の説明では、パンチルト判別回路 13 の判別出力に応じて各 HPPF 14a, 14b のカットオフ周波数を可変制御することとしたが、パンチルト判別回路 13 からの判別出力に応じて、上記各積分回路 15, 16 の積分特性を可変制御するようにしても上述と同様な効果が得られる。

【0078】また、上記パンチルト判別回路 13 からの判別出力に応じて、上記図 1 に示すヨーイング方向駆動系 11 の駆動回路 17 及びピッチング方向駆動系 12 の駆動回路 23 の回路特性を可変制御するようにしてもよい。

【0079】また、上記パンチルト判別回路 13 からの判別出力に応じて、上記図 1 に示す比較回路 10 の回路特性を可変制御するようにしてもよい。

【0080】また、上述の実施例の説明では、手振れ検出を各角速度センサ 2, 3 で行うこととしたが、これは、例えばいわゆる圧電ジャイロや電界効果素子 (MR 素子) 等、手振れを検出できるものであれば何でもよい。

【0081】また、当該カメラ装置を、検出した手振れ量に応じてアクティブプリズム 1 を駆動して撮像光の光軸を補正することにより手振れ補正をするカメラ装置に適用することとしたが、これは、例えば手振れ結果に応じて CCD イメージセンサの読み出し領域を可変するカメラ装置や、CCD イメージセンサからの撮像信号をメモリに一旦記憶し、手振れ結果に応じて上記メモリの読み出し領域を可変するカメラ装置等にも適用可能である。

【0082】この他、本発明に係る技術思想である、上記パンチルト判別回路13の判別結果に応じて当該カメラ装置の回路特性を可変制御するという技術的思想を逸脱しない範囲であれば種々の変更が可能であることは勿論である。

【0083】

【発明の効果】上述の説明で明らかなように、本発明に係るカメラ装置は、手振れ検出手段により手振れ量を検出し、直流成分検出手段が手振れ検出出力中の直流成分を検出し、パンチルト判別手段は、直流成分検出手段の検出出力に基づいて手振れ検出出力中の直流成分を除去すると共に、直流成分を除去した手振れ検出出力に基づいて、手振れ及びパンニング、ティルティングの判別を行ない、制御手段は、パンチルト判別手段からの判別出力により応答特性を切り換えて手振れ補正を行なうことにより、手振れ補正の精度を向上させることができる。

【0084】また、本発明に係るカメラ装置は、パンチルト判別手段は手振れ検出出力のレベルが閾値以上の場合にパンニングあるいはティルティングであると判別し、手振れ検出出力のレベルがこの閾値以下であった場合に手振れであると判別することにより、正確にパンニングあるいはティルティングであるか手振れであるか判別することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したビデオカメラ装置の要部の構成を示すブロック図である。

【図2】上記ビデオカメラ装置を構成する角速度センサのパンニング時及び手振れ時の検出出力を示す波形図である。

【図3】上記ビデオカメラ装置の動作を説明するための図である。

【図4】上記ビデオカメラ装置を構成する角速度センサ及びパンチルト判別回路の出力波形を示す波形図であ

る。

【図5】上記角速度センサのパンニング時及び手振れ時の検出出力を示す波形図である。

【図6】上記カメラ装置を構成するハイパスフィルタのカットオフ周波数を固定にしたときの角速度センサの出力及び駆動回路に印加される電圧を示す波形図である。

【図7】上記ハイパスフィルタのカットオフ周波数を可変にしたときの角速度センサの出力及び駆動回路に印加される電圧を示す波形図である。

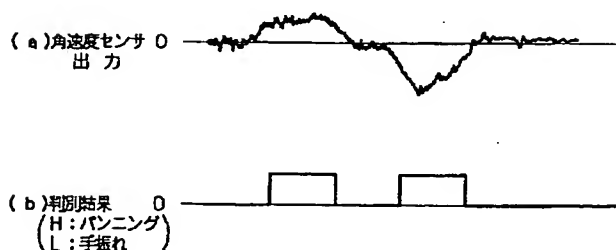
【符号の説明】

- 1 アクティブプリズム
- 1 a アクティブプリズムの第1の光学板
- 1 b アクティブプリズムの第2の光学板
- 1 c アクティブプリズムの第1の駆動軸
- 1 d アクティブプリズムの第2の駆動軸
- 2 ピッチング方向角速度センサ
- 3 ヨーイング方向角速度センサ
- 4, 5 フィルタ
- 6, 7 増幅回路
- 8 A/D変換器
- 9 マイコン
- 10 比較回路
- 11 ピッチング方向駆動系
- 12 ヨーイング方向駆動系
- 13 パンチルト判別回路
- 14 a, 14 b ハイパスフィルタ
- 15, 16 積分回路
- 17, 23 駆動回路
- 18, 24 駆動コイル
- 19, 25 制動コイル
- 20, 26 速度検出回路
- 21, 27 フォトセンサ
- 22, 28 位置検出回路
- 29 a, 29 b ローパスフィルタ

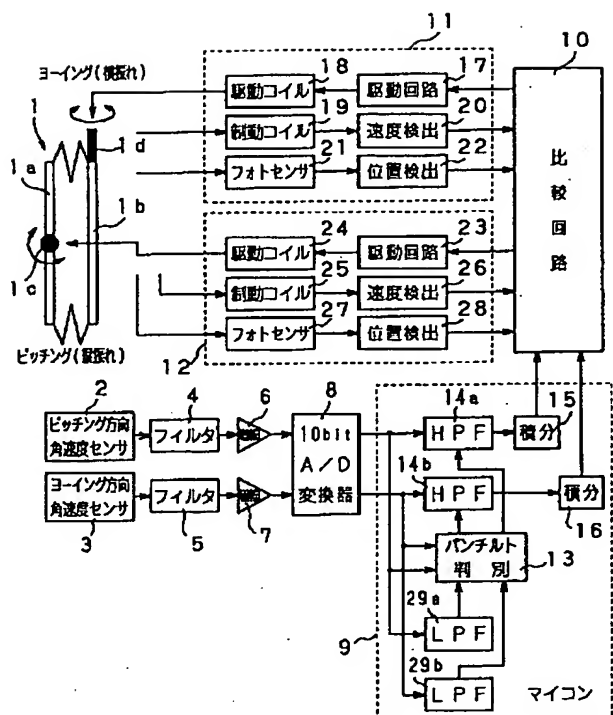
【図2】



【図4】

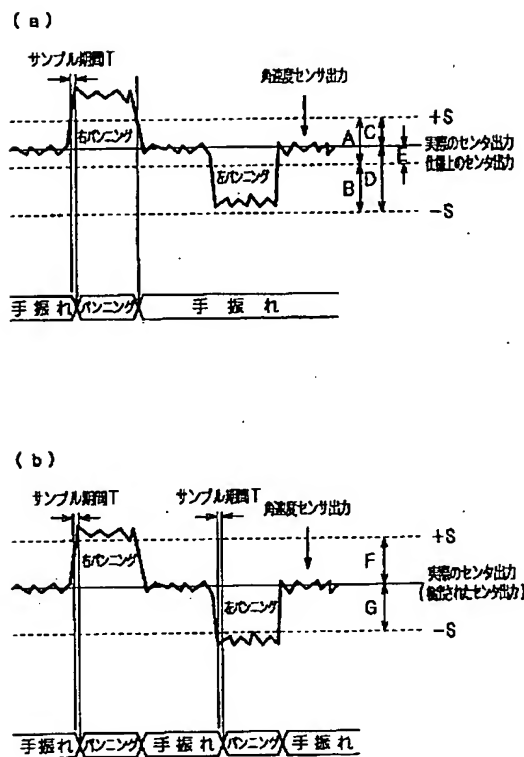


【図 1】

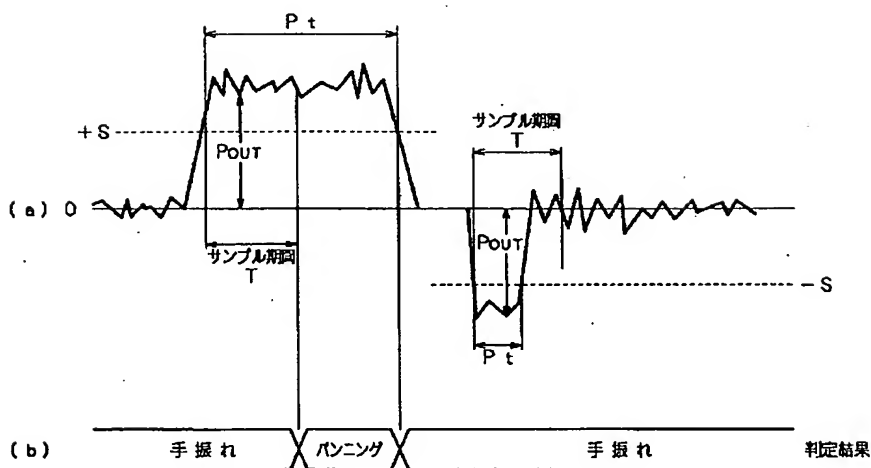


ビデオカメラ装置の要部

【図 5】



【図 3】



【図 6】



【図 7】

